LA

Navigation intérieure

DANS LE HAUT PIÉMONT

PAR

C.-F. BONINI

Ingénieur.

Extrait du Compte rendu des travaux du IVe Congrès du *Sud-Ouest Navigable*, tenu à Béziers.

TOULOUSE

LIBRAIRIE ÉDOUARD PRIVAT

Librairie de l'Université

14, RUE DES ARTS (SQUARE DU MUSÉE)

—

1906

PROVINCIA DI TORINO
BIBLIOTECA
Legato Anselmi
OA. - b -
871

PROVINCIA DI TORINO
BIBLIOTECA

LA

Navigation intérieure

DANS LE HAUT PIÉMONT

La grande plaine du Pô représente, on le sait, la partie la plus considérable de la péninsule italienne. Elle descend par une pente douce vers la mer Adriatique, qu'elle longe et partage en deux régions d'étendue différente, celle du sud est assez mince, celle du nord se déploie au contraire avec plus d'ampleur. On peut la comparer à une cuve au sud ; au nord et plus particulièrement à l'ouest les bords correspondent à de hautes montagnes ; mais à l'est ils s'abaissent doucement vers cet ample croissant de l'Adriatique qui plonge au nord parmi les derniers massifs des Alpes et dont l'extrémité opposée est marquée par les Apennins. On dirait un golfe qui s'enfonce dans le continent, et, en effet, on doit considérer cette vallée comme une ancienne branche de l'Adriatique, comblée à la fin de la période pliocénique. Le sol y est par conséquent formé de dépôts quaternaires, qui sont d'autant plus récents qu'on s'éloigne davantage de la région montagneuse pour se diriger de l'ouest à l'est vers le fond de la cuve.

Le Pô, en se déroulant, marque assez bien quel est l'axe majeur de la cuve, mais il ne coule pas toujours à distance égale entre les Alpes et les Apennins. A l'occident il vient même passer presqu'au pied de ces derniers, y étant poussé par les masses de débris que les rivières alpines charrient dans leurs lits escarpés et dont la descente n'est arrêtée par nul bassin lacustre ni par les rivières assez peu importantes qui découlent des collines du Montferrat.

La pente des affluents entre la ligne de base des Alpes, et les eaux du Pô, en calculant la distance moyenne à environ 70 à 80 km. et une différence de niveau parfois supérieure à 100 mètres, est très considérable, si on la compare à celle de la rivière principale, dont l'élévation moyenne est de 212 mètres à Turin, de 45 mètres à l'embouchure de l'Adda et de 9 mètres seulement près

d'Ostiglia. Ce fait et l'apport d'une immense quantité de débris charriés par les fleuves qui descendent des Alpes, expliquent clairement l'action importante exercée par les affluents sur la direction du fleuve.

La région supérieure de la plaine du Pô, dont l'élévation est au-dessous de 200 mètres et qui reçut la première le nom de Piémont, dénomination étendue plus tard au reste de la région, fut la première à se dégager des eaux de la mer. Elle forme une zone à part nettement distincte du reste de la plaine. Elle est surtout inclinée vers le nord et vers l'est. Aussi le Pô, et tous ses affluents de droite, le Varaita, le Pellice, le Chisone, la Germanasca, se dirigent-ils vers l'est en se réunissant, en un centre commun, à un endroit près de Pancaliéri à environ 25 kilomètres de Turin, juste au milieu de la plaine même. Pendant la période quaternaire deux autres fleuves se réunissaient comme ceux-là au même point; la Stura di Demonte, sortie avec les autres, des Alpes Cotiennes, mais plus au sud, et le Tanaro, qui mieux que le Pô actuel paraissait être l'origine du fleuve principal de la plaine. Mais, comme le lit du Pô s'élevait et se modifiait sans cesse sous l'action des masses de débris descendues des Alpes, le Tanaro trouva plus aisé de s'ouvrir un passage à Bra, à travers le terrain pliocène formant les collines du Montferrat, et se dirigea vers le Tavolière d'Alexandrie ; tandis que la Stura s'éloigna du Pô en creusant dans la haute plaine du Piémont une vallée qui a parfois la profondeur de 100 mètres.

Le lit du Tanaro, près d'Alba, se déroule aujourd'hui à 90 mètres au sud de son ancien lit, qui était autrefois tourné dans la direction du Pô, ainsi qu'on peut aisément le reconnaître en maint endroit, par exemple à Bra, Sommariva, Carmagnola, à cause des débris qui en marquent le passage.

La vallée du Tanaro sépara ainsi du reste de l'Apennin les collines de l'Astigiano, Montferrat et de Turin, et ouvrit une route naturelle entre la haute plaine du Piémont et la basse Lombardie. Asti, Alba, Bra, témoignent par leur prospérité de l'importance que cette vallée a pour les communications commerciales, et Alexandrie est redevable de son importance à la situation qu'elle occupe au confluent de cette route avec celle qui, en passant par l'Apennin, conduit à Gênes.

Les collines du centre du Montferrat et de l'Astigiano ont été

formées uniquement par l'érosion des eaux, qui, attirées par la vallée profonde du Tanaro, ont creusé un labyrinthe de vallées dans le plateau uniforme qui, au commencement, se penchait en pente égale vers la plaine d'Alexandrie. C'est pourquoi la plupart de ces collines sont moins élevées que la plaine du haut Piémont; pour la même raison, il arrive qu'entre Bra et Castelnuovo la ligne de partage entre les eaux, qui de la haute plaine descendent vers le Pô, et celles qui, descendues des collines, atteignent le Tanaro, est tortueuse et assez difficile à définir. La différence d'origine entre les deux parties de la région des collines est pourtant évidente: celle du nord, qui est la plus ancienne, est une chaîne d'élévation, tandis que les collines pliocéniques, qui produisent les vins fameux de l'Astigiano, sont de formation plus récente et dues à l'érosion; ce sont, comme les avait jadis nommées heureusement Gastaldi, des collines négatives.

A gauche du Pô, la haute plaine du Piémont est en quelque sorte bornée par la Dora Baltea, laquelle, dans les environs de Mazzé, franchit une muraille barrant au sud la moraine d'Ivrée; celle-ci, au-dessus de Chivasso, n'est éloignée de la colline que de 14,5 km. et paraît enserrer le haut Piémont et le séparer de la riante plaine qui bientôt, près de Chivasso, s'ouvre en plus vaste amphithéâtre.

La haute plaine du Piémont peut être représentée par une ellipse ayant l'axe majeur exactement dans la direction du midi au nord. Elle est bornée, au sud, par les Alpes Liguriennes et par les premiers Apennins, qui la séparent de la mer; à l'ouest, par les Alpes Maritimes et les Cottiennes; au nord, par les Alpes Grées, et à l'est par les collines du Montferrat, qui se détachent des grands massifs des Apennins. Elle est abondamment pourvue d'eaux : des rivières et des canaux la croisent dans toutes les directions, parce que la population y travaille infatigablement depuis des siècles, afin de transformer le terrain aride et pierreux, qui doit son origine aux débris des moraines et des cônes fluviaux, en des champs et prés fertiles.

Toutes ces eaux, nous l'avons dit plus haut, vont se réunir à Pancalieri. Elles se rassemblent en deux rivières principales : le Pô et le Tanaro. Le Pô le traverse dans la direction du nord-ouest au sud-est et reçoit à sa droite les eaux de la Varaita et de la Maira avec son affluent la Grana-Mellea; et à sa gauche celles du

Pellice avec le Chisone, de la Chisola, du Sangone, de la Dora Riparia, de la Stura de Lanzo, du Orco avec le Malone, de la Dora Baltea.

L'ensemble des sources qui donnent naissance au Pô sont à plus de 2.000 mètres sur les massifs du Monuis, et, après 27 kilomètres de détours au sein des montagnes, le fleuve fait son entrée dans la plaine, près de Revello, à l'altitude de 400 mètres. Non loin de Moncalieri, il s'appuie à la chaîne des collines et, les côtoyant toujours, il atteint l'embouchure du Tanaro, il dessine de la sorte un grand arc ouvert vers le midi, et ce n'est qu'après avoir franchi Chivasso qu'il s'engage définitivement dans la direction du levant.

La Varaita n'a guère que 85 kilomètres de longueur. Elle naît au col de Lautaret et au lac Longet et se forme de la jonction du Bellino et du Chianale, qui se réunissent à Casteldelfino, passe à Sampeyre, Costigliole et Saluces, et va verser ses eaux dans le Pô, à Casalgrasso.

La Maira ou Macra prend sa source au col Macrin, court parallèlement à la Varaita, par Dronero, Savigliano, Racconigi, et va se jeter dans le Pô, à quelques kilomètres au-dessous de Lombriasco, après un cours de 108 kilomètres environ.

Elle est grossie par la Grana, qui naît du col du Mulo, et, en passant par Castelmagno, Valgioia, va se jeter dans la Macra sous le nom de Mellea, au delà de Savigliano.

Entre le Tanaro et la Macra aucune rivière ne descend des Alpes se jeter dans le Pô ; il reçoit seulement les eaux de quelques faibles torrents prenant leurs sources des cols du Montferrat, tels que la Meletta, la Banna et quelques autres moindres.

Toutes les eaux des Alpes Liguriennes et de l'Apennin Piémontais, jusqu'au bassin de la Scrivia, se déversent dans le Tanaro, lequel, près de Bassignana, enrichit le Pô.

Le Tanaro est l'artère d'un bassin des plus vastes ; il s'étend sur 8.000 kilomètres carrés environ, et sa longueur dépasse 286 kilomètres. Il jaillit du col de Tanarello, situé au sud-est de celui de Tende, et coule d'abord selon le faîte de partage des eaux dans la direction de l'ouest au levant. Près de Ceva, il tourne vers le nord, et suit cette direction, en baignant toujours le pied des collines jusqu'à Bra, où il tourne de nouveau vers l'est en passant par Alba, Asti, Alessandria. A Lesegno, il reçoit la Corjaglia, qui sort d'un lac

au-dessous du Mongioie, près du col des Termini, par 2.020 mètres d'altitude ; c'est un des torrents les plus rapides de nos montagnes, car, après un cours de 33 kilomètres seulement, il se trouve avoir descendu 1.675 mètres.

Près de Bastia, à 9 kilomètres au sud de Mondovi, le Tanaro reçoit l'Ellero, alimenté abondamment pas des torrents et des affluents nombreux, on a pu en dériver le canal de Carassone pour arroser les cultures de la plaine de Mondovi.

Le Pesio va déboucher dans le Tanaro un peu plus loin de Carrù, et l'enrichit ainsi de ses nombreux affluents sortis du lac de Beinette, de la Bensimauda, de la Marguarey et de la Costa Rossa. La Stura se jette dans le Tanaro à l'est de Cherasco, après sa jonction avec le Vermenagna, en lui apportant les eaux de la Pointe, des Trois-Évêques, des Bains de Vinadio, du lac de l'Argentera, des Caccie di S. Anna et des gorges de la Vallette.

Les affluents de gauche du Tanaro ne coulent nullement dans la plaine, mais se sont creusé des vallées plus ou moins profondes dans les massifs de l'Apennin.

Le Belbo est le premier à y déboucher ; vient ensuite la Bormida, qui est le plus important de ses tributaires et qui se forme de quatre branches jaillies du col des Settepani : deux branches se réunissent à Millesimo, dont elles gardent le nom ; les deux autres mêlent leurs eaux en aval de Carcare, près du col de Cadibona. et prennent le nom de Bormida de Spigno. Les deux Bormida de Millesimo et de Spigno se réunissent à Bistagno.

L'Erro s'y jette bientôt, en descendant des collines glorieuses de Montenotte ; l'Orba en fait autant, après avoir traversé la plaine à jamais mémorable de Marengo.

En dehors des fleuves, dons de la nature, ce pays, ainsi que tout le reste de l'Italie du nord, est sillonné par un admirable système de canaux. La plaine du Pô a été de tous les temps le pays classique des irrigations, qui servit de modèle à l'Europe entière. Dès le moyen âge, lorsque presque toute l'Europe était ensevelie dans l'ignorance, les princes et les républiques italiennes mettaient déjà en pratique l'art de ramifier à l'infini les fleuves au moyen de canaux d'arrosage, et celui de dessécher les marais. Le naviglio de Bra, dérivé de la Stura entre Cuneo et Fossano, passe à Cervere, Marene, Cherasco et Bra, et va arroser les territoires de Sommariva et Carmagnola. Sa largeur moyenne

est de 6 mètres, et il roule 2 mètres cubes et 736 litres par seconde.

De la Stura, on a encore dérivé le canale Soprana, la bealera (1) Liona, le canal de Cherasco, la bealera de Marene, les deux bealere Pertusata et la bealera Piazza.

De l'Ellero prennent leurs sources la bealera de Carère, celle de Migliasco, le canal Lenza, la bealera Bia. De la Mellea prennent leur source le canal du Moulin de Genola, celui de Sommariva et le Montesina. Le Tanaro alimente la bealera de Roddi, le canal Mussot ; le Gesso alimente le canal de Bene ; la Varaita, celui de Revello, qui roule 1 mètre cube et 710 litres.

La haute plaine du Pô se présente ainsi qu'un vaste amphithéâtre ouvert vers l'est et borné au nord et à l'ouest par la haute chaîne des Alpes, et au sud par les Alpes Maritimes et les Apennins. De ce cercle magnifique, que recouvrent des glaces perpétuelles, descendent des chaînes de montagnes, de manière que presque toutes les vallées se dirigent vers l'arène de cet immense amphithéâtre, au milieu duquel se dresse la ville de Turin.

... Nel festante coro
Delle grandi Alpi la regal Torino
Incoronata di vittoria.

Turin est le centre des routes qui traversent les Alpes occidentales depuis le col de Tenda jusqu'au mont Cenis. La jonction de la Dora Riparia avec le Pô, le grand arc formé par ce dernier juste en cet endroit, de même que le rétrécissement de la plaine subit, sont autant de causes de la grandeur de cette ville, la clé de la plaine du Pô du côté de l'ouest.

Les relations avec Gênes et la mer, cependant, ne sont pas aussi intimes que celles de Milan, qui jouit d'une des situations les plus favorisées, à moitié chemin entre les Alpes et le Pô, ou, ce qui vaut encore mieux, entre les Alpes et l'Apennin ; entre la lisière supérieure de la plaine de Côm à Mondovi, à laquelle elle est directement rattachée par la vallée du Tanaro, et la lisière inférieure aux embouchures du Pô : elle est placée à égale distance de Turin et des passages des Alpes, de Bologne et des passes des Apennins et de Gênes.

(1) Bealera c'est le nom piémontois des petits canaux destinés à l'irrigation.

A Milan, l'ensemble des routes descendant des Alpes vient se réunir à la grande route qui traverse longitudinalement la vallée et qui, plus loin, se déploie ainsi qu'un éventail vers Turin et Côm et surtout vers le passage du Pô à Plaisance, et par la sinuosité d'Alexandrie, vers l'endroit où l'Apennin se rétrécit et baisse davantage son arête dans la direction de Gênes.

La ville de Milan a été comme l'aimant qui attire à soi toute la fine poussière de fer répandue sur une surface, et qui, augmentant toujours de force et d'attraction à cause même de la quantité de la matière qu'il a attirée, voit sans cesse croître sa zone d'influence, au détriment des autres centres voisins. Les lacs nombreux qui s'alignent au nord ouvrent la montagne, y répandent une population nombreuse, et forment des routes excellentes entre la lisière de la plaine et le faîte de partage des eaux.

Les deux routes du Gothard et du Simplon feront bientôt du lac Maggiore le centre principal du commerce avec l'Europe centrale.

Turin et la haute plaine que les chaînes des Alpes et les coteaux du Montferrat placent un peu en dehors du reste de la vaste plaine et des grandes routes principales de communication, doivent s'efforcer de s'y rattacher par la route la plus courte et de la manière la plus économique possible. Moyennant l'ouverture d'une grande route nouvelle, on pourrait faire passer par le vieux Piémont une partie des marchandises en provenance ou à destination des centres commerciaux de l'Europe centrale. Partant, si l'on se propose d'étudier une voie d'eau satisfaisant à ces conditions, il faudra en trouver une qui, non seulement raccorde le haut Piémont non seulement avec le lac Majeur, mais encore avec la mer, en traversant la haute plaine du Pô sans que nulle part elle puisse subir l'attraction de Milan et de Gênes. Il va sans dire que cette route devra se trouver plus à l'ouest que celle qui joint aujourd'hui Turin à Novara et au lac Majeur, et qu'elle devra déboucher à la mer plus à l'ouest de Gênes.

Cette partie de la route unissant Turin avec le lac Majeur devra traverser aussi aisément et économiquement qu'il sera possible la plaine de Vercelli; dans ce but, le canal Cavour, qui est le canal d'irrigation le plus important d'Italie, et qui, prenant naissance du Pô et de la Dore, à Chivasso, va échouer dans le Tessin, près de Galliate, pourra être en partie utilisé.

De Chivasso à Turin, on ne rencontre point de grands obstacles,

soit qu'on veuille s'attacher à régulariser le lit même du Pô, soit qu'on donne la préférence à remonter cette distance par un canal latéral, ainsi que des techniciens distingués l'ont récemment proposé.

Il nous faut maintenant examiner comment l'on pourra donner exécution à la seconde partie du projet, qui se rapporte à établir une route navigable entre Turin et la Méditerranée.

Voici comment s'exprime, à ce sujet, l'ingénieur Gaetano Capuccio, qui, en 1864, étudia un projet de navigation intérieure entre la mer Adriatique et la Méditerranée :

« La première idée qui se présente tout naturellement à l'esprit, c'est de longer le Pô jusqu'à l'endroit qui, étant marqué par les conditions topographiques et altimétriques du pays, devrait servir de limite à la navigation latérale ; à partir de là il faudrait la porter dans les vallées secondaires et y continuer la navigation artificielle jusqu'à ce qu'on parvînt, dans les conditions les plus favorables, au bief de partage, pour en descendre à la mer. De sorte que, suivant ce principe, la navigation pourrait se tenir parallèle au Pô de Turin par Moncaliéri et Carignano jusqu'au val de Carmagnola, de là se diriger entre Cavallermaggiore et Bra, afin de chercher l'endroit le plus avantageux au passage de la Stura, d'où on l'établirait dans la vallée du Tanaro jusqu'au bief de partage pour descendre vers la Méditerranée. »

D'autres projets furent élaborés en vue de fournir à la ville de Turin une puissante force hydraulique, qui déterminèrent l'illustre ingénieur à abandonner un plan qui même aujourd'hui est encore le plus facile à exécuter et le moins coûteux.

Des études récentes nous apprennent que, en exécutant quelques travaux de correction dans le Pô, ce fleuve pourrait aisément devenir navigable, avec des bateaux de 2 mètres de tirant d'eau à pleine charge, jusqu'au-dessous de Casalgrasso ; par ce moyen, on le remonterait jusqu'au delà de Carmagnola, d'où, à l'aide de la dépression de l'ancien lit du Tanaro, qui est maintenant occupé par la Meletta, l'on parviendra à se réunir au Tanaro au-dessous de Bra. Pour déterminer ce point de jonction, on rencontrera sans doute quelques difficultés, car les lits du Tanaro et de la Stura sont placés, à leur confluent, assez bas et au-dessous de la plaine qui les entoure ou de la ville de Turin elle-même. Mais il y aura moyen de vaincre ces difficultés en cherchant, par

exemple, un passage plus à l'ouest, ou bien en longeant une autre vallée. Néanmoins, ce point de jonction sera toujours d'une grande importance, comme centre des voies d'eau qui pourraient sillonner toute la vallée.

En effet, en remontant la vallée de la Stura et en utilisant peut-être le naviglio de Bra, après l'avoir corrigé dans ce but, on pourra arriver d'ici à Cuneo par Fossano, tandis qu'en descendant par la vallée du Tanaro on parviendra à Alexandrie et de là à Milan, presqu'en ligne droite, en suivant le Pô et le naviglio de Pavia.

Enfin en remontant la haute vallée du Tanaro, laquelle au delà de Ceva, jusqu'à la source, est, ainsi que nous l'avons dit, une vallée longitudinale et suit la ligne de partage des eaux, on s'appliquera à chercher quelle est la meilleure route pour traverser cette dernière et se diriger vers la mer Ligure.

En voulant réunir deux fleuves différents séparés par le faîte de partage, il faudra d'abord chercher dans l'arête le point où se vérifie la plus grande dépression, qu'on pourra agrandir au besoin par un rempart ou par la construction d'un souterrain. Ce point devra être choisi le plus bas qu'il sera possible, soit pour diminuer le nombre des écluses ou autres moyens d'élévation, à l'aide desquels il faudra descendre les deux branches ; soit pour alimenter plus aisément le canal, ce qui aura lieu avec de l'eau de pluie ou de source recueillie en de grands étangs, d'où l'on fera partir des émissaires bien réglés allant aboutir au bief de partage. Il est évident que ce projet demande des études étendues et diligentes, hydrographiques, isométriques, etc., afin de pouvoir calculer d'avance la quantité d'eau à l'alimentation du canal à son bief de partage. Cette alimentation comprend aussi bien l'eau qui sera usée par les mécanismes d'élévation que par l'évaporation et l'infiltration, de sorte que les études devront s'étendre encore au degré de perméabilité du terrain et aux moyens de la modérer.

A partir du col de Tenda jusqu'au passage des Giovi, le faîte de partage entre les rivières qui débouchent dans le Tanaro et les eaux des torrents qui se jettent dans la mer Ligure se rapproche de plus en plus de celle-ci à mesure qu'on se dirige vers l'est ; ainsi, au col de Nava, le faîte de partage est situé à 30 kilomètres de la mer ; au col de San-Bernardo il est à 20 kilomètres seule-

ment, à 10 à la Bocchetta d'Altare, 7 à la source de la Stura ; et seulement 5 à celle de l'Orba, qui sort du mont Turchino.

Nous voyons diminuer de la même façon l'importance et la hauteur des massifs : ainsi le col de Tenda atteint 1.877 mètres ; le col de Nava 937, celui de San-Bernardo 960, la Bocchetta d'Altare 465 ; la Galleria del Turchino se dresse à 532 mètres, et le passage dei Giovi à 472.

Dans la portion de chaîne qui nous intéresse présentement le point le plus bas de l'arête est situé au col de la Bocchetta d'Altare, à 465 mètres d'altitude : mais d'ici on ne descend pas directement dans la vallée du Tanaro, mais seulement dans le territoire occupé par le premier bras de la Bormida de Spigno. En supposant que l'on puisse longer celui-ci jusqu'au point de sa jonction avec l'autre bras à Carcare, il faudrait alors franchir d'abord les massifs qui le séparent de la Bormida de Millesimo, et tout de suite après ceux bien plus importants qui séparent cette dernière de la vallée du Tanaro, et qui sont percés par le tunnel Belbo (4 kilomètres et 500 mètres) pour le passage du chemin de fer de Savona-Turin, à l'altitude de 510 mètres (près de Priero).

Mais quoique le choix de cette traversée puisse sembler favorable, à cause du peu d'altitude et surtout parce qu'elle permettrait d'amener le canal dans un port aussi important que celui de Savona, il n'en est pas autant pour ce qui regarde le côté pratique de la navigation. En effet, il serait nécessaire de réaliser de grands travaux au lieu d'un bief de partage, on en rencontrerait trois correspondant à trois vallées ; leur alimentation compliquerait le service de la navigation, et le rendrait sujet à des interruptions plus fréquentes.

En remontant encore un peu la vallée du Tanaro, on parvient à Garessio (588 mètres) ; et si l'on franchit ici le col San-Bernardo, on débouche directement dans la vallée de la Neva, qui se dirige vers Albenga. Quoique la route pour traverser le col soit à 965, on pourrait, à l'aide d'un souterrain de longueur modérée, faire de manière que le bief de partage du canal ne dépasse guère l'altitude du village même de Garessio : la traversée se ferait ainsi seulement à 80 mètres plus haut que si l'on eût suivi la route de la Bocchetta d'Altare.

Il y aurait ici à dépasser une pente de 600 mètres en descendant vers la mer, dans un parcours de 27 kilomètres ; tandis qu'en

choisissant le passage de la Bocchetta ou celui du col de Cadibona, pour se rendre à Savona, il faudrait dépasser une pente de 400 mètres en 13 kilomètres seulement ; dans le premier cas il faudrait disposer d'un mécanisme d'élévation d'environ 10 mètres de hauteur tous les 500 mètres; et dans le second, il en faudrait un de la même hauteur tous les 300 mètres.

Néanmoins, en choisissant comme bief de partage le col de San-Bernardo, on serait arrêté par une grave difficulté d'ordre économique, car le canal viendrait aboutir sur une plage dépourvue d'un port suffisant aux besoins des gros bateaux et où il serait impossible d'en construire un sans faire d'énormes dépenses.

En poursuivant encore le long de la vallée du Tanaro jusqu'au delà de Ormea, on parvient au pas du col de Nava, qui donne accès successivement à la vallée de l'Arrosia et de là à celle de l'Impero, par laquelle on atteint le port d'Oneglia. Ici le bief de passage se dresserait à 760 mètres au moins. Il serait très difficile d'alimenter le canal, car l'étang artificiel serait considérablement réduit. Cet endroit offrirait cependant l'avantage d'un port susceptible d'un grand développement, tel que celui de Oneglio et Porto Maurizio.

Ces deux passages avaient déjà été indiqués en 1825 par le cav. Michelotti, qui,devançant les temps par la hardiesse de son génie, avait précisément formé le projet d'une ligne de navigation qui, traversant complètement le Piémont, réunit le lac Majeur à la Méditerranée.

Peut-être faudrait-il s'appliquer à chercher une solution moyenne du problème, en faisant traverser l'Apennin au canal au-dessus de Garessio, au col de San-Bernardo, et après lui avoir fait descendre une partie de la vallée de la Nerva, lui faire remonter celle de l'Arrosia, jusqu'à ce qu'il pût aisément passer dans celle de l'Impéro. On réunirait ainsi plusieurs avantages, d'abord celui de ne point élever excessivement l'altitude du bief de partage ; ensuite celui de le faire aboutir dans un port ; et en outre on assurerait au canal dans sa descente vers la mer un plus grand développement et partant une meilleure disposition des écluses, qui pourraient être placées à la distance de 1 kilomètre les unes des autres.

Lequel, de ces différents projets, est le meilleur ? La réponse ne peut être faite qu'après des études comparées menées avec

une extrême diligence sur les lieux qu'on se propose de traverser.

La plus grande difficulté à vaincre ne sera point, ainsi qu'on se l'imagine peut-être, celle de pourvoir à l'alimentation du canal, car heureusement la région qu'il s'agit de traverser est favorisée de pluies abondantes, tandis que la configuration des vallées et la nature géologique des terrains se prêtent à merveille pour faciliter les travaux destinés à pourvoir d'eau de vastes étangs artificiels. Le point le plus difficile est de faire franchir au canal des pentes si raides et escarpées que le poète a pu les prendre comme un exemple des lieux infranchissables et difficiles :

Tra Lerici e Turbia la più diserta
La più remota via è una scala
Verso di quella agevole ed aperta.

La première application de cette espèce de canaux à haut bief de partage, réunissant deux rivières séparées par des montagnes et parfois débouchant en des fleuves différents, se rencontre en France au dix-septième siècle, dans le canal de Briare sur la Loire, construit pour joindre la navigation de ce fleuve avec la haute Seine. Dans ce but le canal prend naissance à Briare et va finir à Montargis dans le Loing, qui est un affluent de la Seine.

La longueur totale est de 55 kilomètres; son premier bras est de 14 kilomètres, la différence de niveau entre le point d'origine et le bief de partage est de 38 m. 25 qu'il atteint à l'aide de 12 écluses ; après les 3 kilomètres horizontaux du bief de partage, le canal descend jusqu'à Montargis à l'aide de 28 écluses, franchissant ainsi une différence de niveau de 78 mètres. Les ruisseaux tributaires déversent leurs eaux en 8 étangs artificiels, dont la surface totale est de 480 hectares et la capacité moyenne est de 22 millions de mètres cubes. Ce canal avait été commencé en 1605, pendant le règne de Henri IV; mais les travaux furent abandonnés en 1610, repris en 1638 et terminés en 1642, pendant le règne de Louis XIII.

Après ce premier essai, on étudia un projet pour réunir la Méditerranée à l'Océan Atlantique par le canal qui fut nommé du Midi, s'écoulant aux pieds des Pyrénées. Le projet était du

célèbre Paul Riquet. On commença les travaux en 1667 et ils furent achevés en 1686. Le bief de partage se trouve à 189 mètres d'altitude, qu'on franchit à l'aide de 45 corps d'écluses, avec 74 sas en partie accolés. Le bras montant est de 184 kilomètres, à partir du point d'origine dans la vallée de l'Aude jusqu'à l'étang de Thau. Le bief de partage est de 5 kilomètres, après quoi l'autre bras, de la longueur de 52 kilomètres, descend en franchissant 64 mètres de différence d'altitude, avec 24 écluses jusqu'à la Garonne, près de Toulouse.

On creusa ensuite de nombreux canaux à bief de partage, au dix-huitième et au dix-neuvième siècles, soit en France, soit en Allemagne, Angleterre, Canada, États-Unis d'Amérique; plusieurs sont maintenant à l'état de projets ou en cours d'exécution, notamment ceux qui vont réunir le Danube avec l'Oder, la Moldave et l'Elbe. Nul d'entre eux, cependant, n'offre autant de difficultés que celui qui doit réunir la haute vallée du Pô avec la mer Ligure, soit pour la raideur des pentes à descendre, soit pour l'altitude du point de partage.

C'est bien là une des raisons qui empêchèrent jusqu'à présent d'exécuter aucun des projets qu'on a formés depuis un siècle pour résoudre ce problème. Le premier en ordre de temps est dû à l'initiative du comte Chabrol de Volvic, qui, sous Napoléon Ier, était préfet du département de Cairo Montenotte. Étant convaincu du grand avantage qu'il y aurait eu à réunir la vallée du Pô à la mer, ce qui permettrait enfin d'interrompre quelque part l'interminable chaîne de montagnes qui depuis le Rhône jusqu'à l'Arno n'est traversée par nulle voie navigable, il favorisa le projet d'un canal qui irait de Savona à Alexandrie en passant par la Bocchetta d'Altare et en longeant la Bormida. Le canal devait, en montant depuis Savona, longer la Vanestra et recevoir les eaux des étangs artificiels, qui seraient enrichis par les tributaires de la Bormida di Spigno. Napoléon approuva le projet par le décret du 27 décembre 1807 et fixa à 750 000 livres la dépense pour la première année des travaux, qui, selon le projet, devaient coûter en tout 25 millions. Mais les événements qui suivirent empêchèrent l'exécution du projet.

En 1824, l'ingénieur Michelotte, inspecteur du Génie civil piémontais, forma le projet d'un canal de navigation unissant le lac Majeur à la mer, afin d'ouvrir au commerce les voies vers la Suisse,

que l'Autriche opposait en ce temps-là, ayant fermé les relations commerciales avec le Tessin. Le faîte de partage des eaux se déversant à la mer et celles débouchant dans la haute plaine du Pô devait être franchi en passant par le col de San-Bernardo. Le canal aurait pris naissance à Albenga, et, remontant par la vallée de la Neva, il aurait traversé le col par un tunnel de 1.200 mètres, qui serait descendu par la vallée du Tanaro jusqu'à la Corsaglia, qu'il lui fallait traverser ainsi que l'Ellero et la Stura pour arriver à Fossano; de là, en passant par Bra, Valfenera, Dusino, Buttigliera, il parviendrait à Moncalieri sur le Pô, qui servirait à la navigation jusqu'à son confluent avec la Dora Baltea, puis on continuerait sur les eaux du naviglio d'Ivrea, jusqu'à ce qu'on atteignît la Sesia. Le canal alors serait porté à côtoyer le Tessin jusqu'à ce qu'on arrivât vis-à-vis du Naviglio Grande de Milan.

En 1838, le chevalier Carbonazzi recommençait les recherches pour la réorganisation hydraulique de tous les départements du Piémont et étudiait des projets de canalisation des fleuves et des torrents, soit pour la navigation, soit pour l'arrosage des cultures, se proposant enfin de réunir ainsi la Méditerranée à l'Adriatique.

Selon le projet Carbonazzi, la ville d'Alexandrie était destinée à devenir le centre des voies fluviales du Piémont, à cause de la grande importance militaire qu'elle avait alors et de sa situation à égale distance entre Turin, Gênes et Milan.

De là devaient diverger les diverses artères de jonction avec Turin et le lac Majeur par le Pô, avec Gênes par le Pô et par différentes routes, avec le haut Piémont par le Tanaro et la Stura.

Entre Gênes et Alexandrie, deux routes furent particulièrement étudiées : l'une d'elles devait remonter la vallée de la Scrivia et traverser le passage des Giovi ; l'autre devait aussi remonter par la vallée de l'Orba et descendre à la mer en passant par le pas du Turchino. On s'attarda même à étudier quelles variations il y aurait à introduire dans ces deux routes, soit dans le but de diminuer la longueur du chemin à suivre, soit pour réduire les dépenses du service.

Ce projet se recommandait vraiment pour sa solidité, pourvu qu'on n'attachât aucune importance à se tenir en dehors de la zone d'influence de Milan, et sans doute il aurait été mis à exécution, si le moment eût été favorable. Mais on était alors en

plein développement des chemins de fer, et on crut bien faire en reléguant parmi les vieilleries et les diligences nos malheureuses voies d'eau.

Après qu'on eut transporté à Florence la capitale du royaume, l'ingénieur Capuccio, dont le génie tout à fait moderne et novateur accueillait volontiers les idées nouvelles et fécondes, pensa qu'on pourrait arracher Turin à la dépression dans laquelle elle était alors tombée, en donnant une nouvelle vigueur à son commerce. Dans ce but, il conseilla de renouveler la navigation du Pô, de la mer Adriatique à Turin, et de la prolonger jusqu'à la Méditerranée.

Selon le projet Capuccio, on devait naviguer le Pô depuis son embouchure jusqu'à Cervesina ; de là, moyennant un canal latéral sur la droite, atteindre Turin par Casale et Chivasso. Ensuite, en reprenant un projet Lanino, qui avait pour but de pourvoir la ville de Turin d'énergie hydraulique, on se portait sur la rive gauche du Pô, en passant par Beinasco, Vigone et Villafranca; on traversait la Varaita, la Maira, la Mellea, en passant par Savigliano, Fossano, Mondovi, et on atteignait ainsi, près de Lesegno, la vallée du Tanaro, qu'on remonterait jusqu'à Garessio. De là, on débouchait sur le versant du midi, en traversant le col de S. Bernardo par un tunnel de 4 kilomètres. En suivant la vallée de la Néva, on parvenait enfin à Albenge, sur la mer Ligure. Pour cette descente, l'ingénieur Capuccio conseillait déjà les plans inclinés. Tel était, dans son ensemble, le projet que l'ingénieur Capuccio publia sous le titre : *Turin port sur la mer*. Mais toute initiative échoua devant le mouvement vigoureux qui se produisit alors en faveur des chemins de fer ; et le projet Capuccio fut considéré par le public à peu près comme une utopie, ainsi que le titre, peut-être trop suggestif, paraissait l'indiquer.

Nous en avons fini d'énumérer les projets se rapportant à la possibilité de construire un canal à bief de partage entre la mer Ligure et l'Adriatique.

Aujourd'hui, qu'on vient de reprendre avec ardeur en Italie l'étude d'un probleme proposé pour la première fois, il y a un siècle, par un Français, nous avons pensé que l'exposé que nous venons de faire pourrait offrir quelque intérêt à ce beau pays de la France du Midi, qui possède un des premiers et des plus importants canaux à bief de partage, et qui a tant de choses communes

avec l'Italie ; ce beau pays où le ciel, au soleil couchant, est aussi merveilleusement splendide que chez nous, et où l'accent même de la langue paraît se rapprocher davantage des sons harmonieux de la langue de notre patrie.

Turin, 1905.

C.-F. Bonini,
Ingénieur.

8401-06. — Tours, imp. E. Arrault et Cie

AMM. PROV. DI TORINO
№ 15777
BIBLIOTECA
115947